

## iFLUX: Dynamisches Grundwassermonitoring für den Schutz von Quelleinzugsgebieten

Christian Montag, Geschäftsführer iFLUX





# Grundwasser : strategische Ressource der Mineralwasserproduktion



*Die Gewinnung von natürlichem Mineralwasser hängt vollständig von der Qualität, Quantität und dem nachhaltigen Umgang mit den Grundwasserressourcen ab.*

Schutz strategischer  
Grundwasservorkommen

=

Sicherung der  
Brunnenleistung



# Verunreinigungen und extreme Wetterereignisse gefährden Grundwasserressourcen und Quelleinzugsgebiete.

Daten schaffen die Grundlage für ein nachhaltiges und vorsorgendes Grundwassermanagement.



Um strategische Grundwassersysteme proaktiv zu managen,  
brauchen wir Einblicke in ihre Dynamik.



The background of the slide is an underwater photograph. In the foreground, several jellyfish are visible, with bubbles rising from them. The water is a deep blue-green color. In the background, the surface of the water is visible with some sunlight filtering through, and a cloudy sky is seen above the horizon.

# iFLUX

Innovative Lösungen und Dienstleistungen für ein dynamisches  
und präzises Grundwassermonitoring

Ausbreitung von Schadstoffen  
im Grundwasser verstehen

iFLUX  
Samplers

Digitalisierung strategischer  
Grundwasserressourcen

iFLUX  
Sensing Solutions



An underwater photograph showing three jellyfish swimming in clear blue water. Sunlight rays penetrate the surface from the top left, creating a bright, hazy atmosphere. A semi-transparent teal rectangular box is positioned in the lower half of the image, containing white text. The jellyfish are located behind the text box, their translucent bodies and trailing tentacles visible.

# iFLUX Samplers

Ein „Videoclip“ Ihrer unterirdischen  
Schadstofffahne



# iFLUX Samplers

## *Messung der Mobilität von Schadstoffen im Grundwasser*

- Mobilität ist entscheidend für eine fundierte Risikobewertung
- Identifizierung von Quellen und bevorzugten Strömungswegen
- Effizientere Sanierungsstrategien (bei Bedarf)

“Kontaminationsrisiken lassen sich nur bewerten, wenn man die Mobilität versteht.”

Erik Bosmans, Project Manager iFLUX

Absolute Vertraulichkeit  
und Diskretion

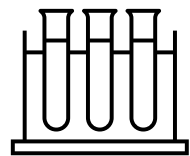




# iFLUX Samplers: Wasser- und Massenflüsse im Grundwasser

## Von der Momentaufnahme zur Dynamikmessung

Herkömmliche Probenahmen bieten eine Momentaufnahme.



Contamination movement is not uniform, so the 'snapshot' could be a peak or dip concentration

Samples are not specific to a depth, the groundwater is stirred, then sampled

Mehrere Probenahmen sind nötig, um Bewegungen zu interpretieren – mit hoher Unsicherheit.

iFLUX Samplers liefern einen „Videoclip“ über einen bestimmten Zeitraum

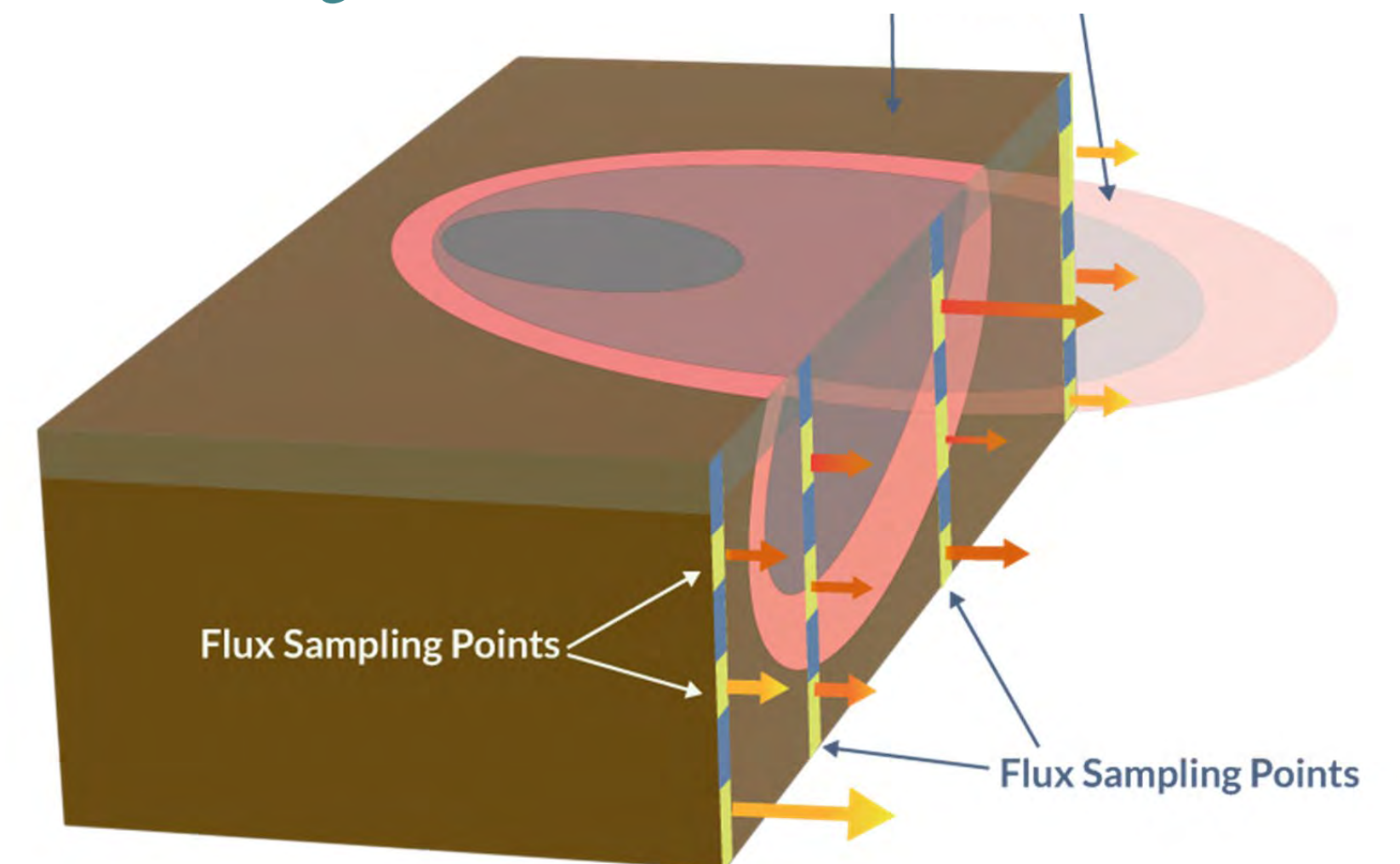


Wasserfluss zeigt, wie viel Grundwasser tatsächlich strömt.

Massenfluss zeigt, wie viel Schadstoff sich mit dem Grundwasser bewegt.

Risiken quantifizieren, Quellzonen und bevorzugte Fließpfade identifizieren.

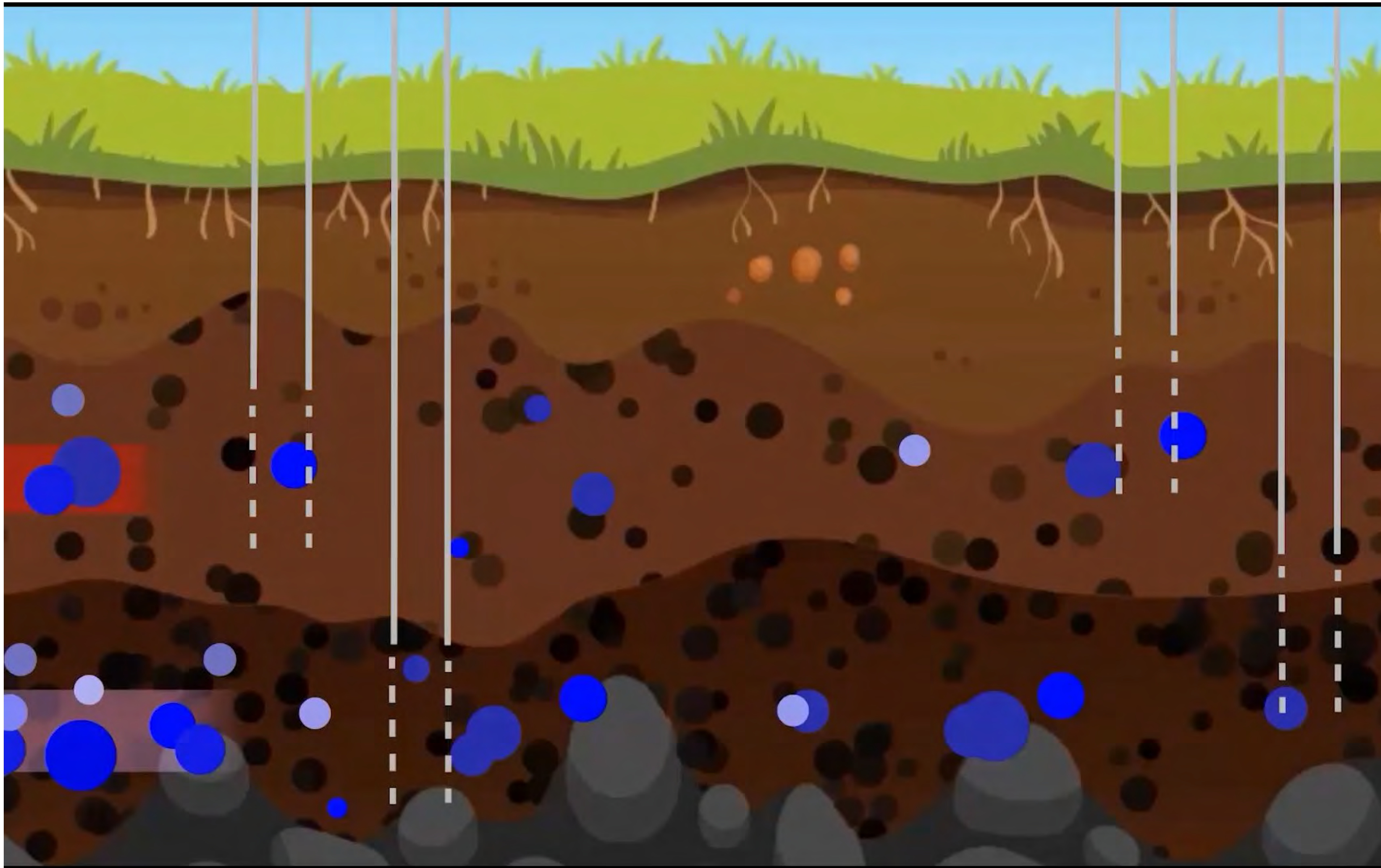
Eine Messkampagne reicht aus, um die Entwicklung Ihrer Schadstofffahne zu verstehen.





# iFLUX Samplers – einfache und flexible Flussmessungen

Mit den iFLUX Samplers sehen Sie, wie sich Schadstoffe tatsächlich bewegen – nicht nur, wo sie gerade sind



Einsatz in bestehenden  
Messbrunnen

Modular und  
anpassungsfähig

Einfache Handhabung –  
Installation in ca. 10 Minuten



# iFLUX Samplers

## Validierte Komponenten

### WATERFLUX

Tracer alcohols

### BTEX-N-S-MTBE

Benzene  
Toluene  
Ethylbenzene  
O-Xylene  
M-,p-Xylenes  
Naphtalene  
Styrene  
MTBE

### MINERAL OILS

Fraction C-10 – C-12  
Fraction C-12 – C-20  
Fraction C-20 – C-30  
Fraction C-30 – C-40  
Mineral oils (GC)

### CHLORINATED SOLVENTS

Dichloromethane  
1,1-Dichloroethane  
1,2-Dichloroethane  
Cis-1,2-dichloroethene  
Trans-1,2-dichloroethene  
Trichloromethane  
Trichloroethene  
1,1,1-Trichloroethane  
1,1,2-Trichloroethane  
Tetrachloromethane  
Tetrachloroethene  
Vinylchloride

### CHLOROBENZENES

Monochlorobenzene  
1,2-Dichlorobenzene  
1,3-Dichlorobenzene  
1,4-Dichlorobenzene  
1,2,3-Trichlorobenzene  
1,2,4-Trichlorobenzene  
1,3,5-Trichlorobenzene

### CHLOROTULUENES

2-Chlorotoluene  
4-Chlorotoluene

### TRIMETHYLBENZENES

1,2,3-trimethylbenzene  
1,2,4-trimethylbenzene  
1,3,5-trimethylbenzene

### POLYAROMATIC HYDROCARBONS

Naphtalene  
Acenaphthylene  
Acenaphthene  
Fluorene  
Fenanthrene  
Anthracene  
Fluoranthene  
Pyrene  
Benzo(a)anthracene  
Chrysene  
Benzo(b)fluoranthene  
Benzo(k)fluoranthene  
Benzo(a)pyrene  
Dibenzo(ah)anthracene  
Benzo(ghi)perylene  
Indeno(123cd)pyrene

### POLYCHLORINATED BIPHENYLS

PCB 28      PCB 138  
PCB 52      PCB 153  
PCB 101     PCB 180  
PCB 118

### CHLOROTULUENES

2-Chlorotoluene  
4-Chlorotoluene

### VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS SPECIFIC

1,1,1,2-Tetrachloroethane  
1,1,2-Trichloro-1,2,2-trifluoroethane  
1,1-Dichloroethene  
1,1-Dichloropropane  
1,1-Dichloropropene  
1,2,3-Trichloropropane  
1,2-Dibromoethane  
1,2-Dichloropropane  
1,3-Dichloropropane  
2,2-Dichloropropane  
2,3-Dichloropropene  
2-Chloro-1,3-butadiene  
2-Ethyltoluene  
3-Chloro-1-propene (allylchloride)  
3-Ethyltoluene  
4-Ethyltoluene  
Bromobenzene  
Bromochloromethane  
Bromodichloromethane  
Bromomethane  
Chloroethane  
cis-1,3-Dichloropropene  
Cumene  
Dibromochloromethane  
Dibromomethane  
Diisopropylether  
ETBE (Ethyl tert-butyl ether)  
Ethylether  
Hexachlorobutadiene  
Iodomethane  
TAME (Tert-Amyl Methyl Ether)  
trans-1,3-Dichloropropene  
Tribromomethane (Bromoform)  
Trichloromonofluoromethane

### HEAVY METALS

Cadmium  
Chromium  
Copper  
Lead  
Nickel  
Zinc

### METAL SPECIFIC

Calcium  
Iron  
Potassium  
Magnesium  
Manganese  
Sodium

### NUTRIENT CATIONIC

Ammonium - N

### HEAVY METAL SPECIFIC

Mercury  
Arsenic

### NUTRIENT ANIONIC

Nitrate-N  
Sulfate

### DIOXANE

1,4-Dioxane

### PFAS

Perfluorobutanoic acid (PFBA)  
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)  
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)  
Perfluorooctanoic acid (PFOA) (linear)  
Perfluorooctanoic acid - sum (PFOATotal)  
Perfluorononanoic acid (PFNA)  
Perfluorodecanoic acid (PFDA)  
Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA)  
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)  
Perfluorohexadecanoic acid (PFTeDA)  
Perfluorohexadecanoic acid (PFHxDA)  
Perfluorobutane acid (PFBS)  
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS) (linear)  
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxSTotal)  
Perfluoroheptane sulfonic acid (PFHpS)  
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) (linear)  
Perfluorooctane sulfonic acid - sum (PFOSTotal)  
Perfluorononane sulfonic acid (PFNS)  
Perfluorodecane sulfonic acid (PFDS)  
4:2 Fluorotelomersulfonic acid (4:2 FTS)  
6:2 Fluorotelomersulfonic acid (6:2 FTS)  
8:2 Fluorotelomersulfonic acid (8:2 FTS)  
10:2 Fluorotelomersulfonic acid (10:2 FTS)  
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA) (linear)  
Perfluorooctane sulfonamide - sum (PFOSA) (linear)  
N-ethylperfluorooctane sulfonamide (EtPFOSA) (linear)  
N-ethylperfluorooctane sulfonamide (EtPFOSATotal)  
N-methylperfluorooctane-sulfonamidoacetic acid (MePFOSAA)

N-ethylperfluorooctanesulfonamidoacetic acid (EtPFOSAA)  
8:2 Fluorotelomerphosphate diester (8:2 DiPAP)  
2,3,3,3-tetrafluor-2-(heptafluoropropoxy)propanoic acid (HFPO-DA)  
Perfluorohexanesulfonamide (PFHxSA)  
Perfluorotridecanoic acid (PFTTrDA)  
Perfluorooctadecanoic acid (PFODA)  
Perfluoroundecane sulfonic acid (PFUnDS)  
Perfluorododecane sulfonic acid (PFDoDS)  
Perfluorotridecane sulfonic acid (PFTTrDS)  
6:2 Fluorotelomerphosphate diester (6:2 DiPAP)  
6:2/8:2 Fluorotelomerphosphatediester (6:2/8:2 DiPAP)  
11-Chloroeicosafluoro-3-oxaundecane-1-sulfonate (11Cl-PF3OuDS) (F-53B Minor)  
9-Chlorohexadecafluoro-3-oxanonane-1-sulfonate (9Cl-PF3ONS) (F-53B Major)  
Perfluoropentanoic acid (PFPeA)\*  
Perfluoropentane sulfonic acid (PFPeS)\*  
N-methylperfluorooctanesulfonamide (MePFOSA) (linear)\*  
N-methylperfluorooctanesulfonamide (MePFOSATotal)\*  
4,8-Dioxa-3H-perfluorononocacid (DONA)\*  
Perfluoro-4-ethylcyclohexanesulfonic acid (PFECBS)\*  
Perfluorobutanesulfonamide (PFBSA)\*  
N-methylperfluorobutanesulfonamide (MePFBSA)\*  
N-Methyl-perfluorobutane-sulfonylamidoacetate (MePFBSAA)\*  
2H-Perfluoro-2-decenoic acid (FOUEA / 8:2 FTUCA)\*

For more details, please visit [www.iFLUX.be](http://www.iFLUX.be)

Collaborate | ethno-part | labo

SGS

iFLUX



SGS

Über 160 validierte Substanzen, darunter 51 PFAS-Verbindungen

Nachweisgrenzen auf dem Niveau der gesetzlichen Anforderungen für Mineral- und Trinkwasser

Forschung zu kurzkettigen PFAS läuft

Spezifische Validierungen auf Anfrage möglich

iFLUX





# Die Bedrohung durch PFAS im Grundwasser

PFAS sind persistent, mobil und stehen zunehmend im Fokus



## Umwelt und Ökosysteme

PFAS sind in der Umwelt weit verbreitet und bereits bei sehr geringen Konzentrationen schädlich.



## Trinkwasser und Lebensmittelproduktion

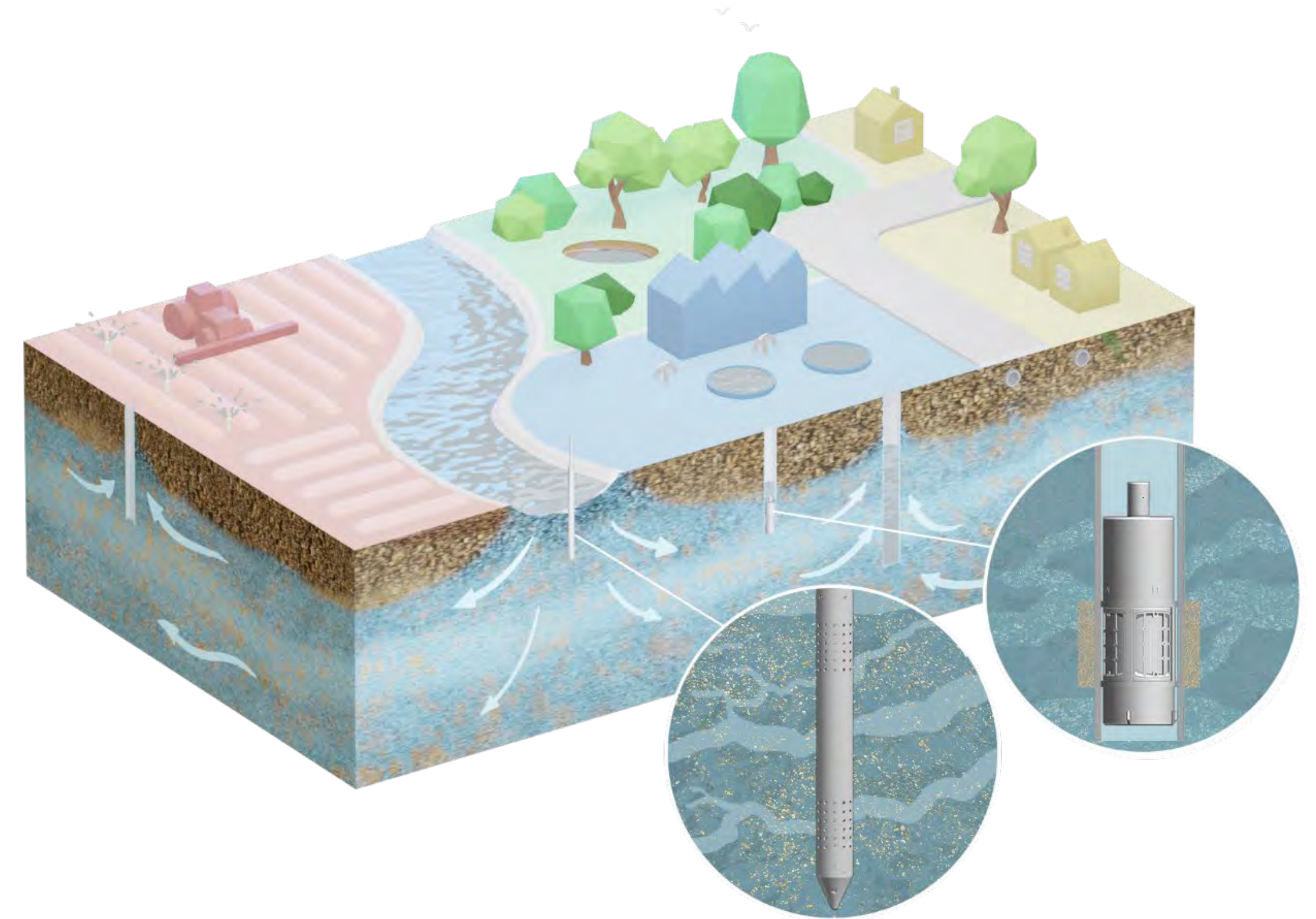
PFAS-Verschmutzung gefährdet die Qualität von Lebensmitteln und Trinkwasser.



## PFAS breiten sich aus

Das Ausmaß der Belastung und die Risiken sind noch nicht vollständig bekannt.

Was fest steht: Unter dem Einfluss natürlicher Prozesse und menschlicher Aktivitäten breitet sich die Belastung weiter aus.



*Zur Bewertung und Eindämmung dieser Risiken brauchen wir Daten über die tatsächlichen Fließvorgänge im Grundwasser*



# Rahmenbedingungen

## iFLUX Samplers



Einsatz nur in unverfestigten  
(=Lockergesteins-) Aquiferen

Erfordern vorhandene oder neu installierte  
**Messbrunnen** - Nicht geeignet für direkte  
Messungen in Produktionsbrunnen

**Maximale Einbautiefe:** ca. 80 m



An underwater photograph showing three jellyfish swimming in clear blue water. Sunlight rays penetrate the surface from the top left, creating a bright, ethereal atmosphere. The jellyfish are translucent with visible internal structures. The background shows the water surface and a distant shoreline under a clear sky.

# iFLUX Sensing Solutions

Digitalisierung von Grundwassersystemen für  
ein proaktives Wassermanagement



# iFLUX Sensing Solutions

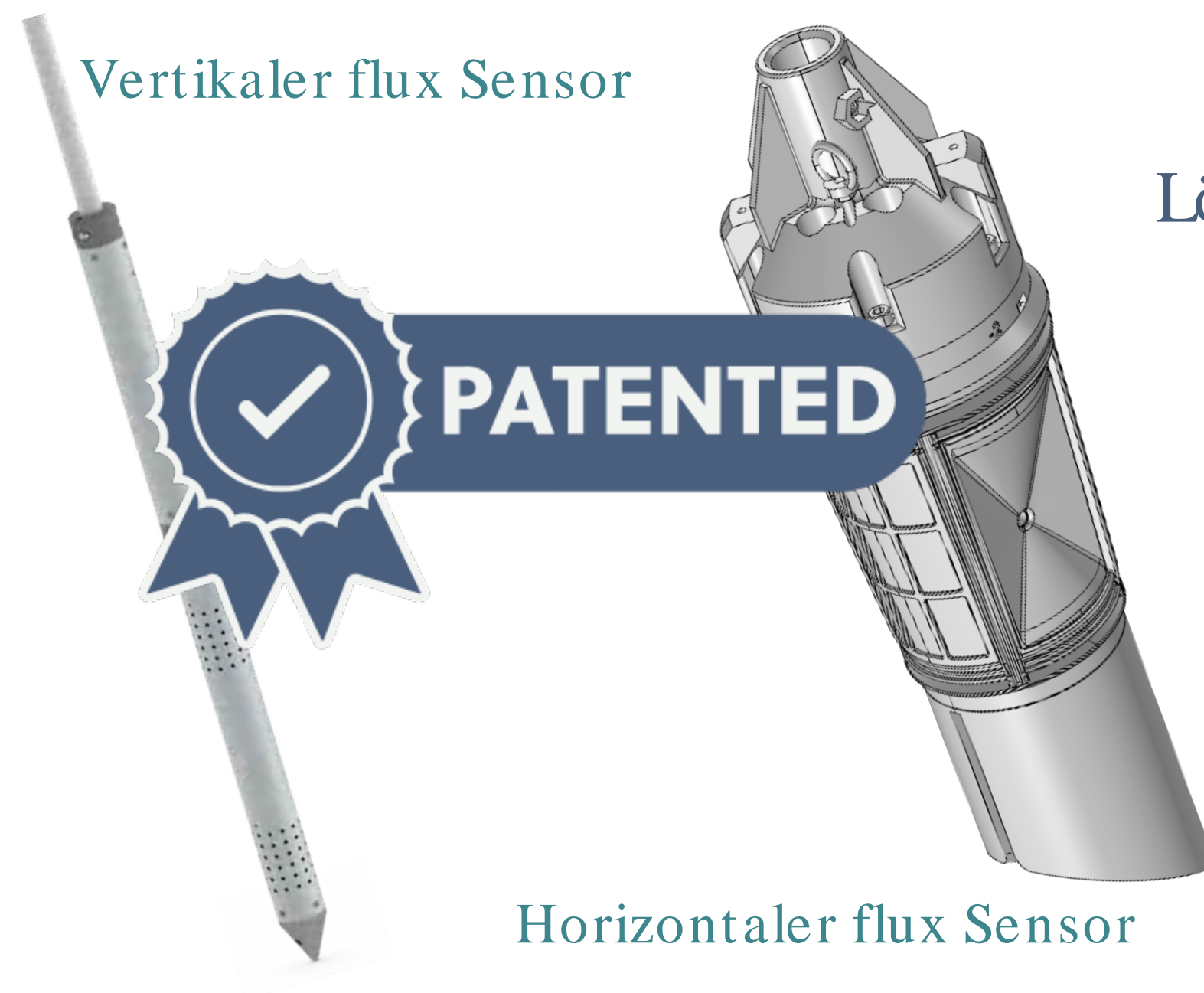
## *Echtzeit-Monitoring von Quelleinzugsgebieten*

- Verlängerung und Einhaltung von Genehmigungen
- Reduktion von Wasserrisiken und der damit verbundenen Kosten
- Minimierung von Reputationsrisiken



Water, Energy & Climate Change

Gewinner des WEX Global  
Innovation Award 2025



“Eine innovative und gut integrierte  
Lösung für Grundwassermanagement.”

Technische Bewertung durch den EIC 2025

European  
Innovation  
Council





# Integriertes Monitoring für Quelleinzugsgebiete

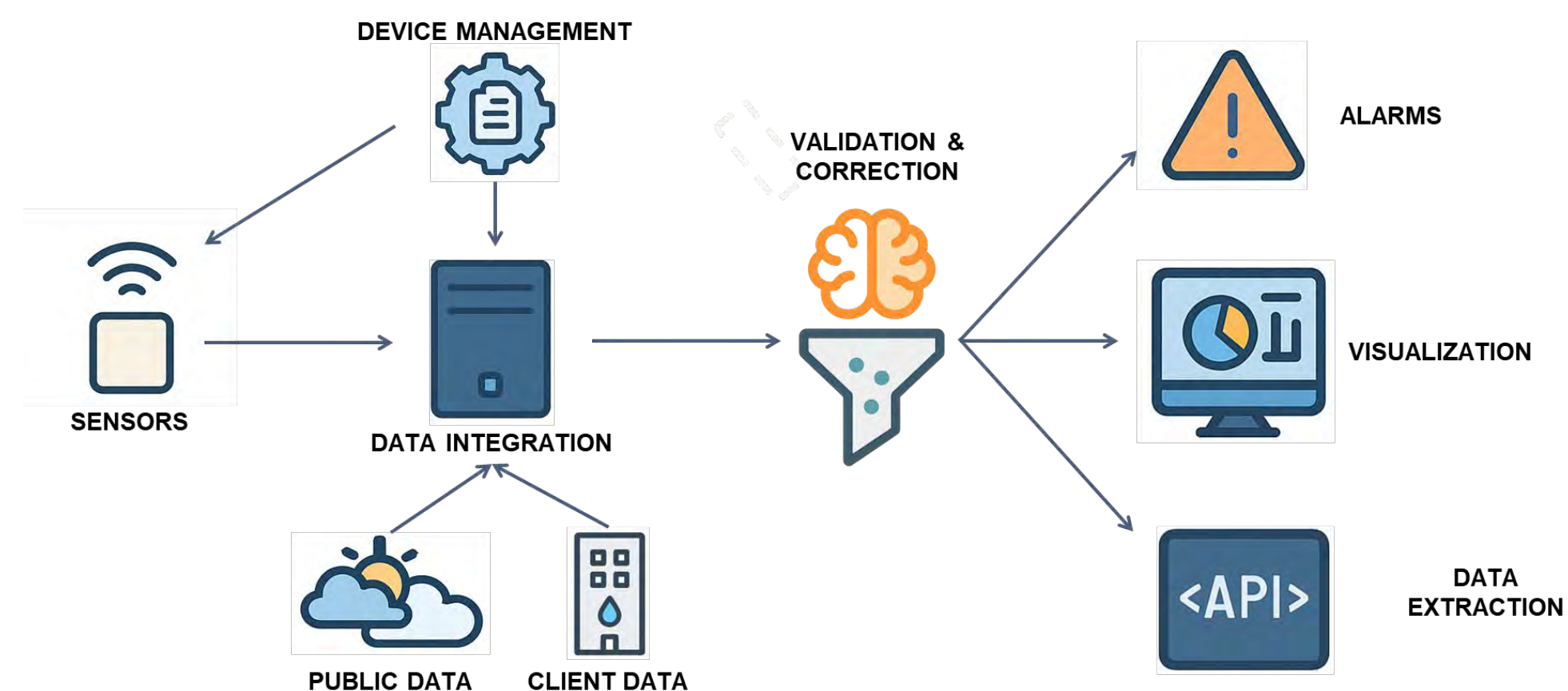
## Zuverlässige Datennetze für präzises und kontinuierliches Grundwassermonitoring

### Ganzheitlicher Ansatz

Wassersystemdaten (Sensoren + öffentliche Daten)  
+ kundenspezifische Einflussfaktoren

### Handlungsrelevante Erkenntnisse

IT-Werkzeuge zur Verwaltung von  
Messkampagnen und Datenqualität



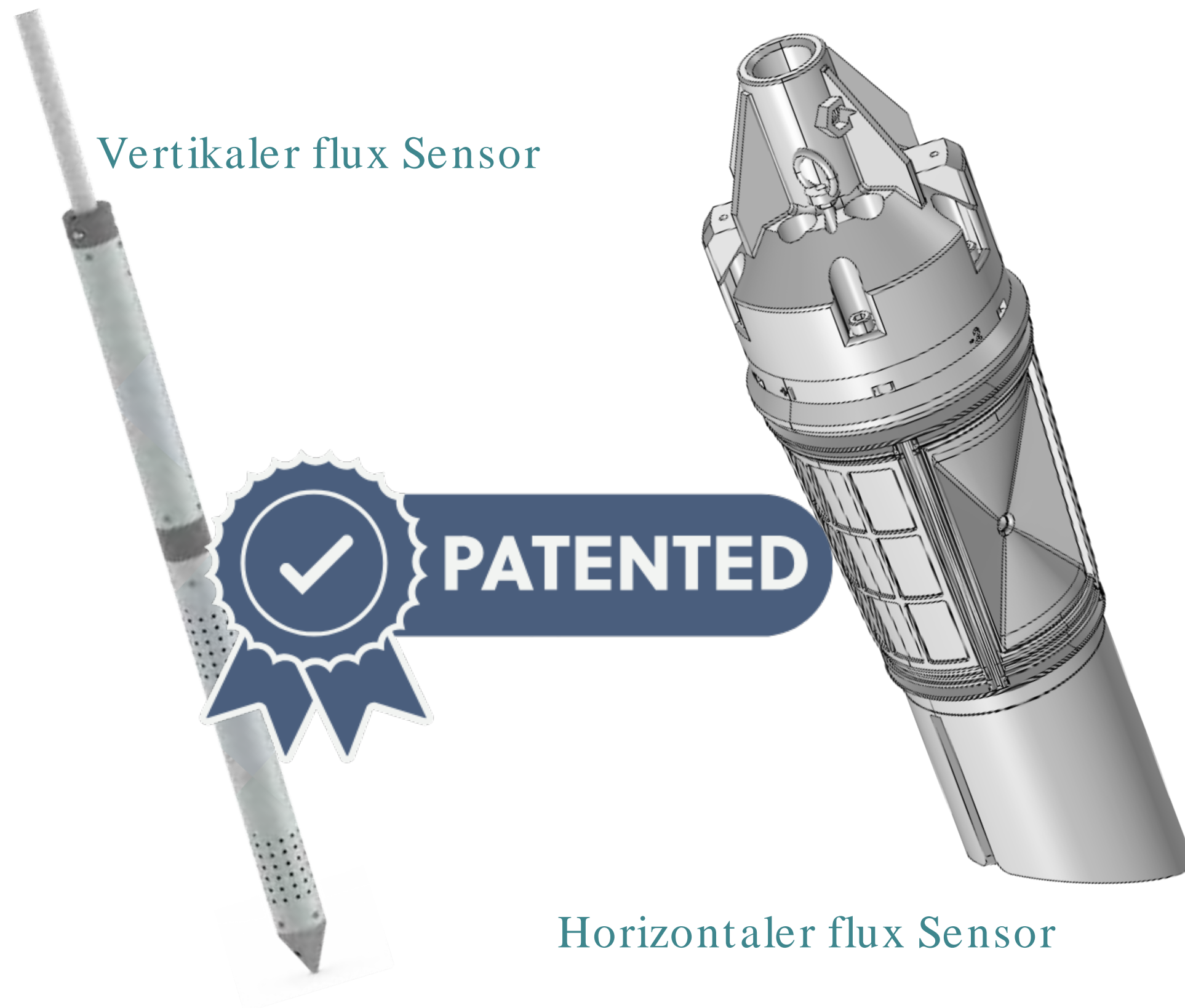
Intuitives Dashboard, das die relevanten Sensor-,  
Kunden- oder öffentlichen Daten integriert





# Sensorintegrationsoptionen

Flexibel kombinierbar mit bestehenden Messsystemen



## Quantität

Grundwasserstand  
Oberflächenwasserstand  
Flux (Fluss-Geschwindigkeit & Richtung)  
Fördermengen

## Ergänzungen

Wetterstation

Bodenfeuchte  
Temperatur  
elektrische Leitfähigkeit  
Salzgehalt

Kamera  
automatischer Probenehmer

## Qualität

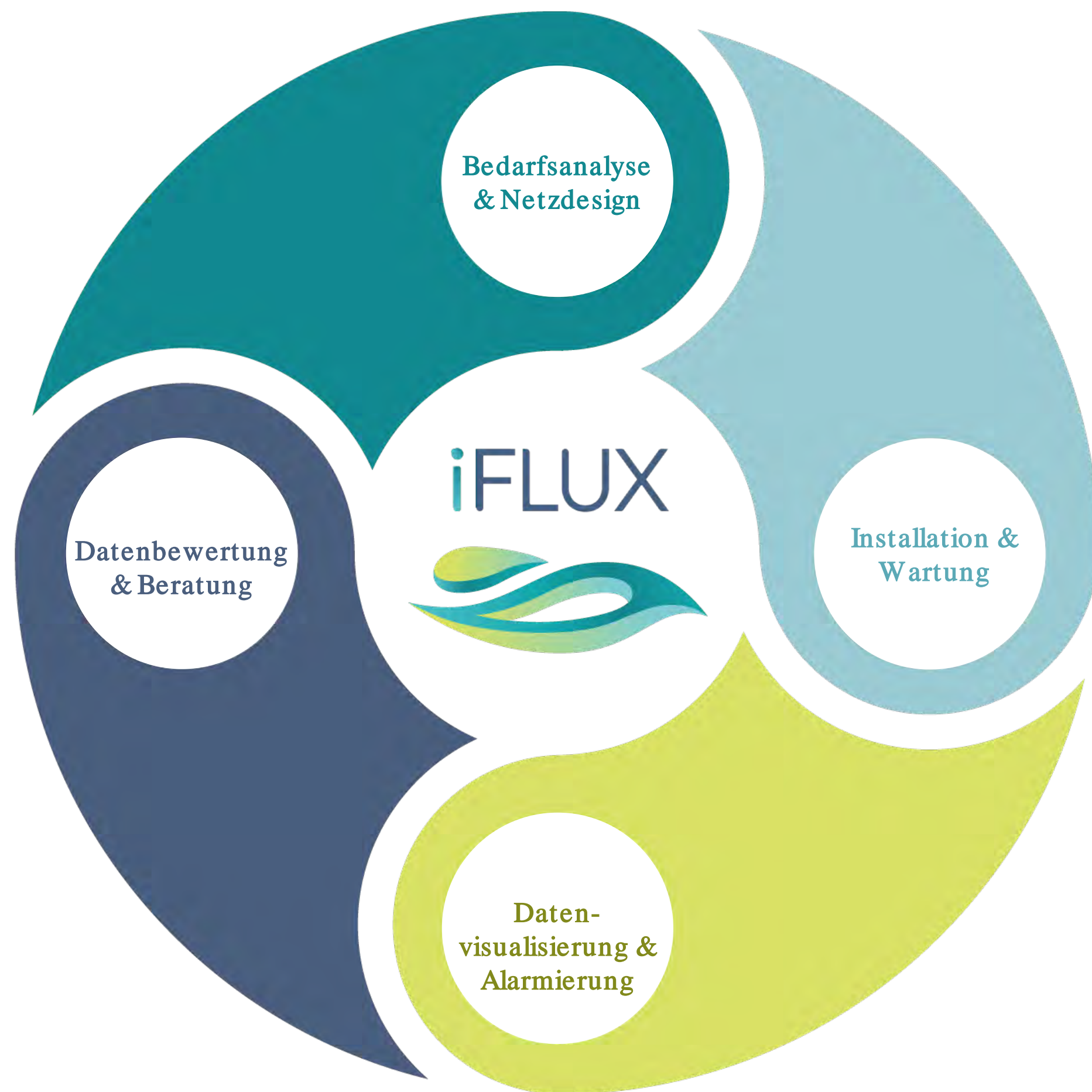
Physikalisch:  
Temperatur  
elektrische Leitfähigkeit  
Salzgehalt

Chemisch:  
pH  
Redoxpotenzial (ORP)  
TDS (Gesamtlösungsrückstand)  
gelöster Sauerstoff  
Chlorid  
Nitrat  
Ammonium / Ammoniak  
BTEX  
Chlorophyll A  
Schwermetalle



# Advanced Aquifer Intelligence Service

## Komplettservice für dynamisches Grundwassermonitoring



### *Vom strategischen Handlungsbedarf...*

- **Sicherstellung der Compliance** (Verlängerung / Erhalt von Genehmigungen)
- **Überwachung und Reduktion von Wasserrisiken** (Verfügbarkeit und Qualität)
- **Nachweis eines proaktiven Ansatzes** im gemeinsamen Grundwassermanagement und im Gesundheitsschutz

### *...zum datenbasierten Management Ihres Wassersystems.*

“iFLUX bietet Ihnen ein Expertenteam an Ihrer Seite und ein modernes Monitoring-Netzwerk unter Ihren Füßen.”



# Rahmenbedingungen

## iFLUX Sensing Solutions

Grundwassersensoren benötigen bestehende oder neu installierte **Messbrunnen**

- Installation ausschließlich durch zertifizierte Partner mit trinkwassertauglichen Materialien

Wartung erfordert **Zugang** zu den Messstellen

Je nach Standort können **lokale Partnerschaften** für Betrieb und Support erforderlich sein

**Horizontale Flusssensoren** sind auf **Lockergesteinsaquifere** ausgelegt

- Erfordern Bohrungen ab ca. 12 m Tiefe
- **Maximale Einbautiefe** bisher: ca. 55 m unter Grundwasserspiegel





# Praxisbeispiel: Pidpa Westerlo (BE)

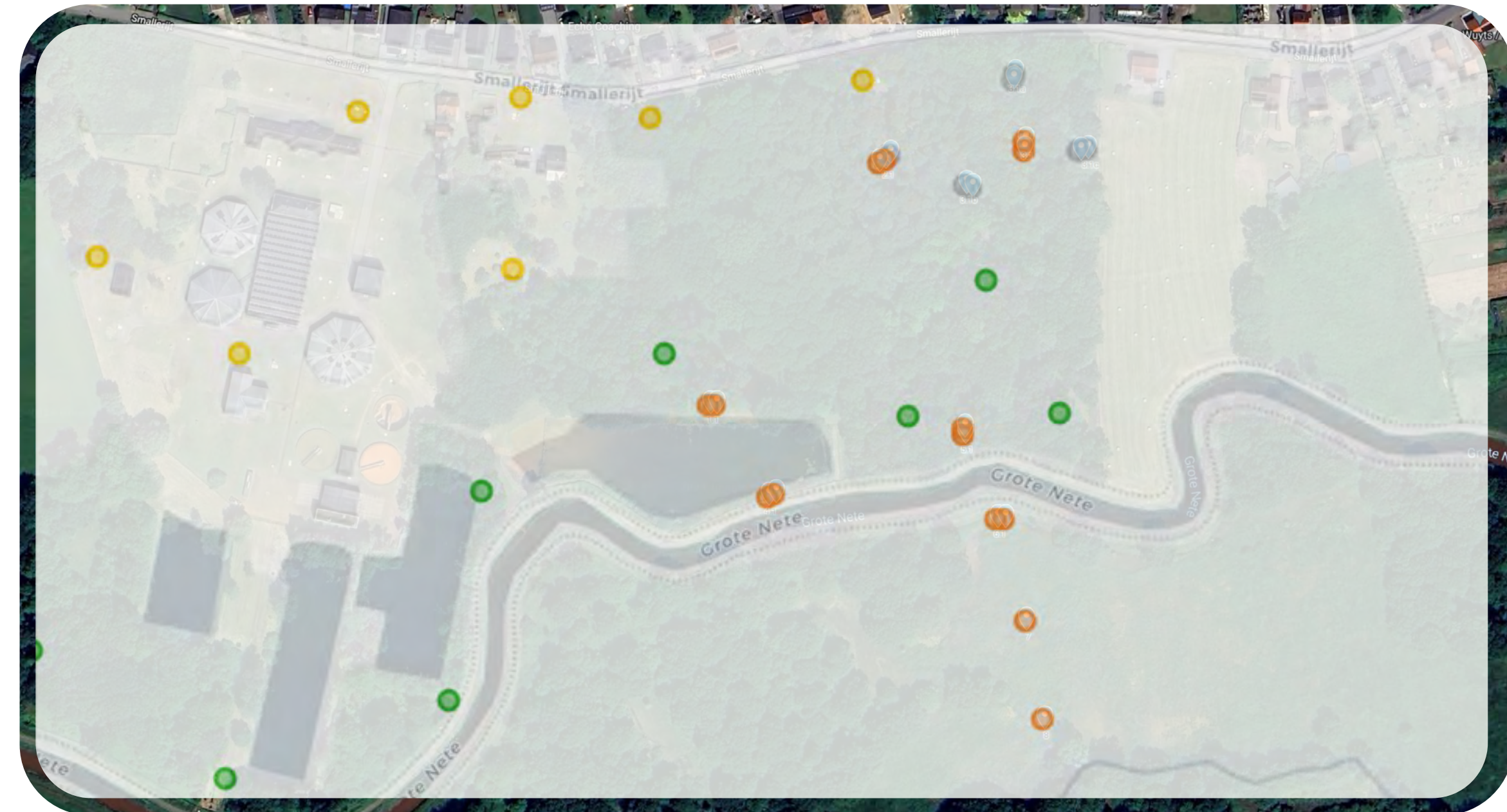
## Verlängerung der Fördergenehmigung

Zielsetzung: Sicherung der Fördergenehmigung durch Nachweis von:

- Schutz der **Wasserqualität** (Nähe zum Fluss)
- **Nachhaltigem Gleichgewicht** zwischen Förderung und ökologischer Integrität des Schutzgebiets

## Erkenntnisse & Vorgehensweise:

- **Nachweis von Fließwegen** → Bewertung des Qualitätsrisikos
- **Erfassung ökologischer Wechselwirkungen** → fundierte Begründung der Fördermengen
- **Proaktives Monitoring** → Stärkung der Genehmigungsbasis



*Gelb =  
Förderbrunnen*

*Grün =  
Barrierebrunnen*

*Orange = H. Fluss- &  
Pegelsensoren*

**Ergebnis:** Nachgewiesene Auswirkungen der Förderung als fachliche Grundlage für die Genehmigungsverlängerung









Nur wer die Dynamik versteht, kann Risiken  
frühzeitig erkennen und mindern

[www.iFLUX.be](http://www.iFLUX.be)







Christian@iflux.be



+32 486 41 39 25